

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253988

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl. G02F 1/136  
G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G09F 9/30  
H01L 29/786  
H01L 21/336

(21)Application number : 09-056320

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

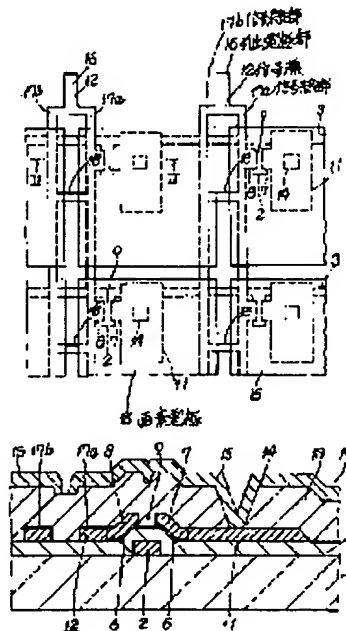
(22)Date of filing : 11.03.1997 (72)Inventor : HIOKI TAKESHI  
OKA TOSHIYUKI  
AKIYAMA  
MASAHIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display, in which coupling phenomena among signal lines are suppress and liquid crystal responses among pixel electrodes, which do not respond intrinsically, are prevention from being generated.

**SOLUTION:** Gate electrodes 2 and gate lines 3 are formed on a substrate 1 to be covered with gate insulating films 4. Thin film transistors 9 are formed by forming semiconductor layers 5, 6 on the gate insulating films 4 of the gate electrodes 2 and by forming drain electrodes 7 and source electrodes 8. Contact electrodes 11 are formed integrally with the drain electrodes 7 and signal lines 12 orthogonally crossing the gate lines 3 are formed integrally with the source electrodes 8. Pixels electrodes 15 are formed with contact holes 14 by forming interlayer insulating films 13. The signal line 12 has one line of a leader electrode



part 16 and parallel two lines of signal line parts 17a, 17b which are branched into two branches. Then, the signal line 12 is provided by positioning the signal line part 17a at lower surface sides of one end of the pixel electrode 15 group to be selected by the thin film transistors 9 and by positioning the signal line part 17b at lower surface sides of other ends of adjacent pixel electrode 15 group.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.12.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-253988

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136 5 0 0
1/133	5 5 0	1/133 5 5 0
1/1343		1/1343
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30 3 3 8
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78 6 1 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-56320

(22)出願日 平成9年(1997) 3月11日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 日置 毅

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 岡 俊行

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 秋山 政彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

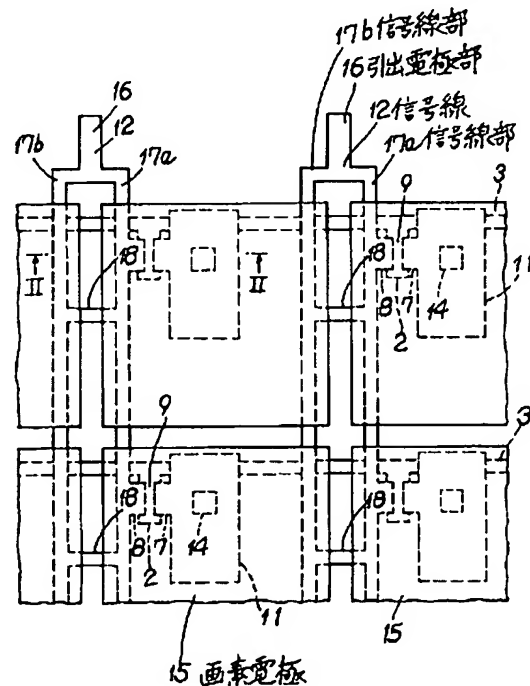
(74)代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 信号線のカップリング現象を抑えとともに、本来応答しない画素電極間での液晶応答が生ずることを防止した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 基板1上にゲート電極2およびゲート線3を形成し、ゲート絶縁膜4で覆う。ゲート電極2のゲート絶縁膜4上に半導体層5、6を形成し、ドレイン電極7およびソース電極8を形成し、薄膜トランジスタ9を形成する。ドレイン電極7にコンタクト電極11を一体に形成し、ソース電極8にゲート線3と直交する信号線12を一体に形成する。層間絶縁膜13を形成し、コンタクトホール14を介して画素電極15を形成する。信号線12は、1本の引出電極部16と、二股に分岐した平行な2本の信号線部17a、17bを有している。信号線部17aを薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群の一端の下面側に位置させ、信号線部17bを隣り合う画素電極15群の他端の下面側に位置して配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配設された複数の画素電極と、

複数本の信号線部を有し、この信号線部の少なくとも1本は選択すべき前記画素電極下に配設され、前記信号線部の他の少なくとも1本は前記選択すべき画素電極と隣り合う画素電極下に配設された信号線とを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 隣り合う信号線は、極性の異なる信号電圧が印加されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 信号線は、信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたことを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 マトリクス状に配設された複数の画素電極と、列方向に配列された前記画素電極にスイッチング素子を介して共通に接続された信号線を有し、前記信号線は互いに電気的に接続された第一および第二の支線を有し、前記第一の支線は層間絶縁膜を介して前記画素電極に重畳され、前記第二の支線は前記第一の支線が重畳される画素電極に対し行方向に隣接する他の画素電極に重畳されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 第一の支線と第二の支線との間には、これらの支線に電気的に接続された第三の支線が配置されていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の液晶表示装置は、画素電極をマトリクス状に配設し、これら複数の画素電極にそれぞれ信号線を接続し、この信号線に直交する方向に走査線を形成し、これら信号線および走査線の交点にアモルファスシリコン(Si)を用いた薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)を配設し、この薄膜トランジスタにより画素電極を制御するマトリクスアレイ基板を形成する。また、このマトリクスアレイ基板に対向して、画素電極に対向した対向電極を有する対向基板を配設し、マトリクスアレイ基板および対向基板間に液晶を封入挟持している。

【0003】近年、高い表示特性、特に高輝度や高コントラスト特性が得られる技術として画素が高開口率を有する液晶表示装置が要求されている。

【0004】そして、高開口率を図る液晶表示装置として、多結晶シリコンを用いることによる薄膜トランジスタの面積の縮小化、あるいは、ソース電極またはドレイン電極から層間絶縁膜を介してその上に画素電極を接続する画素上置き構造などが知られている。この画素上置

き構造の液晶表示装置は、画素電極間の部分以外を開口部にすることが可能になることから特に反射型液晶表示装置では検討されている。

【0005】しかしながら、マトリクスアレイ基板において画素上置き構造を採用した場合、画素電極と信号線とが層間絶縁膜のみを介して形成されているため、信号線の電位が画素電極の電位に影響を及ぼすいわゆるカップリング現象をもたらす。このため、画素電極の電位が変化して液晶が光学応答することによる表示の劣化が生じる。したがって、信号線と画素電極間の結合容量を軽減するため、信号線—画素電極間を平面的に所定距離離間させる必要がある。ところが、信号線と画素電極との間隙部は表示に寄与しないため、表示画面全体に占める画素電極の面積比が低下してしまう。

【0006】また、信号線は、層間絶縁膜および液晶層を介して対向電極と容量結合するため、信号線上の領域の液晶層に対し、信号線と対向電極との電位差分から層間絶縁膜による電圧降下分を差し引いた電圧が印加される。したがって、信号線と対向電極との電位差が大きい場合や、製造条件などの制約から用いられる層間絶縁膜の誘電率が低い場合は、本来応答しないこの領域の液晶層が光学応答してしまい、表示むらやコントラストの低下などをもたらすことになる。

【0007】以上のような、信号線電位による画素電位の変動や画素間の液晶の応答を防ぐために、信号線と画素電極との間に、層間絶縁膜で挟まれたシールド電極を形成する方法もある。この場合、層間絶縁膜が2層になり、さらにシールド電極を形成する工程が必要になるため工程数の増加をもたらす。さらに、層間絶縁膜のピンホールによる、信号線とシールド電極との層間ショートを生じやすいため、欠陥が発生しやすい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の液晶表示装置は、信号線と画素電極間のカップリング現象により画素電極電位が変動し表示性能が劣化したり、本来応答しない画素電極で液晶応答が生じたりするなどの問題を有している。

【0009】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、信号線のカップリング現象を抑えるとともに、本来応答しない画素電極間での液晶応答が生ずることを防止した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、マトリクス状に配設された複数の画素電極と、複数本の信号線部を有し、この信号線部の少なくとも1本は選択すべき前記画素電極下に配設され、前記信号線部の他の少なくとも1本は前記選択すべき画素電極と隣り合う画素電極下に配設された信号線とを具備したことを特徴とする。信号線部は画素電極下に位置するため、信号線部により画素電極以外の部分の液晶を応答させることを防止し、たとえ

ば隣り合う信号線に極性の異なる信号電圧を与えれば、画素電極のカップリングを隣り合う信号線により相殺でき、カップリング効果を防止して表示性能を向上させる。

【0011】また、隣り合う信号線は、極性の異なる信号電圧が印加されるもので、1つの画素電極下には、隣り合う信号線の信号線部がそれぞれ配設されるため、隣り合う異なる極性の信号線の電位によりカップリングを相殺し、カップリング効果を防止して表示性能を向上させる。

【0012】さらに、信号線は、信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたもので、いずれかの信号線部の一部が開放してもそれぞれの画素電極には複数の信号線部のいずれかの経路で接続されるため、冗長性が高まる。

【0013】またさらに、信号線は、複数の信号線部が1本となる引出電極部を有し、前記複数の信号線部の線幅の合計幅は、引出電極部の線幅以上であるもので、画素電極下に位置する信号線部での電流密度を引出電極部以下にすることにより、カップリング効果を小さくする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1および図2に示すように、ガラスなどの高い絶縁性を有する基板1上に、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)あるいはタンタル(Ta)などで形成されたゲート電極2およびこのゲート電極2と一体のゲート線3が形成され、これらゲート電極2およびゲート線3を覆うように基板1上には、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )あるいは窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )などで形成されたゲート絶縁膜4が形成されている。

【0016】また、ゲート電極2のゲート絶縁膜4上にはアモルファスシリコン(a-Si)の半導体層5、6が形成され、これら半導体層5、6上には、モリブデン(Mo)あるいはアルミニウム(Al)などのドレイン電極7およびソース電極8がそれぞれ形成され、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)9が形成されている。なお、ドレイン電極7およびソース電極8はそれぞれ逆であっても同様である。

【0017】そして、ドレイン電極7には、コンタクト電極11が一体に形成され、ソース電極8には、ゲート線3と直交する信号線12が一体に形成され、これらコンタクト電極11および信号線12を覆うように、有機樹脂などからなる層間絶縁膜13が形成され、この層間絶縁膜13のコンタクト電極11上には、コンタクトホール14が形成され、このコンタクトホール14を介してコンタクト電極11に接触するように、薄膜トランジスタ9に対応してマトリクス状にアルミニウム(Al)あるいは銀(Ag)の画素電極15が形成されている。そして、この画素電極15

上に図示しない配向膜を形成する。

【0018】また、信号線12は、図示しない制御回路などに接続される1本の引出電極部16と、この引出電極部16から二股に分岐された平行な2本の信号線部17a、17bを有している。そして、信号線部17aは薄膜トランジスタ9のソース電極8に接続されこの薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群の一端の下面側に位置し、信号線部17bはこの薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群とは隣り合う画素電極15群の他端の下面側に位置して配設されている。そして、信号線部17a、17bの線幅の合計は、引出電極部16の線幅の合計より広くなっており、信号線部17a、17bにおける電流密度を小さくしている。また、信号線部17aおよび信号線部17bは各画素電極15毎にこれら信号線部17aおよび信号線部17b間を接続する接続部18が形成されている。なお、蓄積容量線を別に設けず、ゲート線3とコンタクト電極11との間で蓄積容量部を形成する、いわゆるCsオンゲート構造としているが、蓄積容量線をゲート線3と平行に設けた構造にしてもよい。そして、これらにてマトリクスアレイ基板19が形成される。

【0019】また、このマトリクスアレイ基板19に対向して、ITOの透明電極および配向膜などを形成した対向基板を組み合わせ、これらマトリクスアレイ基板19および対向基板間にツイストネマティック(Twist Nematic)液晶を注入することにより反射型液晶表示装置を形成する。

【0020】次に、上記実施の形態の冗長性に対する実験結果について説明する。

【0021】信号線12を形成する際のエッチング条件を様々に変えて、信号線12の欠陥の様子を観察した。このとき、断線状態が発生した信号線12の状況を調査したところ、複線化した信号線部17a、17bの一方が断線しているだけで、信号線12の機能には影響を与えていないものがほとんどであった。

【0022】すなわち図3(a)に示すように、たとえばクラックの発生、進行などにより信号線部17bの区間xおよび信号線部17aの区間yで断線が生じたとしても、信号線部17aの区間xおよび信号線部17bの区間yが断線していないため、信号線部17aおよび信号線部17bの接続部18を介して信号電流が流れ、バックアップの役割をしているので、機能は維持されて動作上大きな影響はない。そして、機能上問題が生じるのは、図3

(b)に示すように、たとえば同一区間y内で、信号線部17aおよび信号線部17bが断線した場合のみであり、確率的には非常に小さくなる。

【0023】次に、信号線部17aおよび信号線部17bにより複線化した信号線12の電位変動による画素電極15の電位が変動する現象、すなわちカップリング現象の低減効果について説明する。

【0024】いわゆる信号線反転駆動方法により信号線

12、12には異なる極性で同一電圧の信号を供給する。そして、図1に示す中心の列の画素電極15群に注目すると、たとえば信号線部17aの電位が正の場合、信号線部17bの電位は負となる。このとき、この画素電極15には信号線部17aからは正電位のカップリング作用を受け、信号線部17bからは負電位のカップリング作用を受ける。したがって、信号線部17a、17bの正負の両カップリング効果によりキャンセル(中和)されて、実際の画素電極15の電位変動は大きく低減する。

【0025】また、このとき隣り合う画素電極15の表示が同一表示の場合、信号線12の反転駆動では隣り合う信号線12には符号が反対の同電位が印加される。すなわち、たとえばあるタイミングでは、信号線12には+V1〔V〕が印加され、隣り合う信号線12には-V1〔V〕の電圧が印加される。このとき、画素電極15には信号線12の信号線部17aからのカップリング効果と信号線12の信号線部17bからのカップリング効果が相殺されて画素電極15の電位変動はもたらされない。したがって、特にカップリング効果が表示上の目立ちやすい黒表示や白表示で効果を発揮する。

【0026】さらに、隣り合う信号線12の信号線部17aおよび信号線12の信号線部17bの電位が異なる場合でも低減効果が期待できる。すなわち信号線12の信号線部17aには+V1〔V〕が印加され、信号線12の信号線部17bには-V2〔V〕の電圧が印加されると、画素電極15にはこれらの差分の $|V1 - V2|$ の電圧のカップリング効果に低減される。

【0027】なお、画素電極15、15の間に信号線12が存在しないため、層間絶縁膜13を介して液晶に信号線12の電位が影響を及ぼして光学特性が変化することがなくなる。

【0028】さらに、信号線部17a、17bの線幅の合計は、引出電極部16の線幅の合計より広くなっており、信号線部17a、17bにおける電流密度を小さくするので、カップリング効果も小さくなる。

【0029】また、図1および図2に示す液晶表示装置において、信号線12が1本の信号線部にて構成された液晶表示装置を比較例として用い、表示を比較した。

【0030】そして、反転駆動により信号線12に信号を供給して表示し、表示上の乱れを比較した。

【0031】信号線12が単線の場合には、信号線12-画素電極15間に起因すると考えられるカップリング現象が現れ、信号線12に電位が供給されるのに対応して表示が乱れていた。しかし、信号線12を信号線部17a、17bで複線化した場合には、信号線12の電位に起因する画素電極15の電位のカップリング現象は抑えられており、鮮明な画像が得られた。特に、塗りつぶしの図形、たとえば黒色に塗りつぶされた円などを描写した場合、相違が顕著であった。また、信号線12が単線の場合には、図形全体で表示の乱れが現れていたが、信号線12を信号線部17

a、17bで複線化した場合には、特に塗りつぶされている部分については表示の乱れがほとんど見られなかった。すなわち、白地に塗りつぶし図形の場合、同一タイミングでは、隣合う信号線12、12に極性が異なり大きさが同一な電位が印加されているため、ある画素電極15において一方の下側に配置されている信号線12の電位による画素電極15の変動と他方の下側に配置される信号線12の電位による画素電極15の電位の変動とを打ち消し合うことができたと考えられる。

【0032】次に、他の実施の形態を図4を参照して説明する。

【0033】この図4に示す実施の形態は、層間絶縁膜13に、光吸収性に優れた有機系感光材料を用いたものである。このように、層間絶縁膜13に光吸収性に優れたものを用いることによりブラックマスクを形成することなしに薄膜トランジスタ9の光リーク効果を抑えることができる。そして、有機材料の成膜時の平坦化作用を利用して層間絶縁膜13の表面を平坦化でき、画素電極15をフラットに形成できるので、対向基板とのセルギャップの均一化や液晶の配向性の向上を実現できる。

【0034】さらに、層間絶縁膜13に、たとえば感光性ポリミドやアクリル樹脂などの感光性を有する有機材料を用いることにより、フォトリソのみでスルーホールを形成できる。

【0035】このように、画素電極15側の面を平坦化した場合、層間絶縁膜13をより厚くしなければ信号線12と画素電極15との距離は近づくことになり、信号線12-画素電極15間のカップリング効果を大きくすることになるが、信号線12を信号線部17a、17bで形成し、信号線12と画素電極15との層間距離を減少することにより、カップリング効果の増大を抑えることができる。

【0036】ここで、層間絶縁膜13としてアクリル樹脂を母材とする黒色顔料分散型レジストを用い上述の実施の形態と同様に形成した液晶表示装置について説明する。

【0037】まず、層間絶縁膜13をスピコート法によりアクリル系黒色顔料分散レジストを約 $1\mu\text{m}$ 成膜し、約 $80^\circ\text{C}$ でプレバークしながら平坦化させ、フォトリソによりスルーホール14を形成後、約 $200^\circ\text{C}$ で十分にポストバークすることにより形成する。そして、信号線12を形成する際の層間絶縁膜13の膜厚を約 $0.3\mu\text{m}$ としたが、有機材料による平坦性のため信号線12上の層間絶縁膜13は約 $0.6\mu\text{m}$ となっていた。

【0038】したがって、信号線12上の膜厚が薄くなった分大きなカップリング効果を画素電極15が受けることが考えられるが、信号線12を複数の信号線部17a、17bにより形成し、これら信号線部17a、17bを隣り合う画素電極15、15の下面に配置させれば、各画素電極15の一方の下側に位置する信号線部17aと他方の下側に位置する信号線部17bから受けるおのおののカップリング効果

は増大するが、画素電極15自身の電位変動は両側の信号線部17a、17bから受けるカップリング効果が打ち消し合うために抑えることができた。

【0039】なお、層間絶縁膜13に光吸収性に優れた材料を用いれば、画素電極15、15間など表示に寄与しない部分、および、光リーク効果を抑えるために薄膜トランジスタ素子9を遮蔽するためのブラックマトリクスを配置しなくてもよい。

【0040】ここで、図4に示す液晶表示装置において、信号線12を単線のまま幅を十分に大きくして、画素電極15、15間を十分にまたぐ液晶表示装置を比較例として用い、表示を比較した。

【0041】この比較例の反射型液晶表示装置で実際に表示したところ、信号線12の電位により画素電極15の電位が変動する現象を抑えることはできたものの、画素電極15、15間では、信号線12の電位の変動に応じて画素電極15、15間の表示が変化した。すなわち、これは信号線12—層間絶縁膜13—液晶—対向電極でコンデンサ構造を形成しており、信号線12の電位が変動することにより画素電極15、15間に存在する液晶が応答するためである。そして、この液晶の応答により、画像のシャープネスが劣化したり、コントラストが低下してしまう。なお、この現象を抑える対策としては信号線12上の層間絶縁膜13の膜厚を厚くしたり、層間絶縁膜13に比誘電率の小さい材料を用いるなどが考えられるが、液晶の応答を完全に取り除くことはできない。

【0042】これに対し、図4に示す信号線12を複数の信号線部17a、17bとすれば、画素電極15、15間でも表示の変化は生じなかった。すなわち、信号線12は接続部18を除いては、画素電極15、15間には配設されず、画素電極15、15間の液晶には電気力線の変化を及ぼさないためである。したがって、画素電極15、15間の液晶応答を表示させないために対向電極側に配置するブラックマトリクスは不要になる。

【0043】また、たとえばコレステリック—ネマティック相転移を利用した液晶表示装置などメモリ性を有する液晶には特に有効であった。これは、一旦、信号線12にメモリ状態となる信号が印加された場合、画素電極15、15間の表示はメモリ状態が、明の表示であるとする、画素電極15、15間も明の表示となりコントラストが著しく低下するためである。なお、コントラストの低下が顕著な場合には、層間絶縁膜13に光吸収性に優れたものを用いてもよい。また、効果は層間絶縁膜13の色調には依存しない。

【0044】なお、上記実施の形態では反射型液晶表示装置としたが、高開口率を図るには反射型液晶表示装置の方が大きいためと考えられる。なお、反射型液晶表示装置においては、基板は不透明なものでもよく、あるいは透明なものでもよい。透明基板を用いた場合、基板の素子形成面の裏面に反射板を貼りつけてもよく、あるいは

画素電極を反射材料で形成してもよい。しかし、上記実施の形態の反射型液晶表示装置に限られたものではなく、画素電極15の電極材料に透過性のあるITO (Indium Tin Oxide) を用いるとともに薄膜トランジスタ9を十分に遮光することにより透過型液晶表示装置にも応用できる。

【0045】また、図5および図6に示すように、信号線12を3つの支線の信号線部17a、17b、17cに分割してもよい。この場合においても上記の実施の形態と同様信号線部17a、17b、17cは互いに共通の引出電極部16を有し、電気的に接続された構造となっている。この構成において画素への給電は3つの信号線部17a、17b、17cを経路として行なわれるので、信号線の電気抵抗的には一本の幅広い信号線を用いた場合と同等にできる。すなわち、隣接する画素電極間に配置された信号線部17cを従来の信号線よりも細くできるので、信号線—対向電極間の液晶層の光学応答を従来より目立たなくできる。

【0046】さらに、液晶材料についてもツイストネマティック液晶に限られたものではなく、ゲストホスト液晶や高分子分散型液晶にも利用可能であり、層間絶縁膜13の材料や画素電極15の材料に光吸収性に優れたものを用いて、選択反射型液晶などに応用することも可能であり、液晶の表示モードに任意のものを用いることができる。

【0047】また、基板1および層間絶縁膜13は、透光性のあるものに限らず、反射型液晶表示装置の場合には、透光性を有さないものでも用いることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、信号線部は画素電極下に位置するため、信号線部により画素電極以外の部分の液晶を応答させることを防止し、たとえば隣り合う信号線に極性の異なる信号電圧を与えれば、画素電極のカップリングを隣り合う信号線により相殺でき、カップリング効果を防止して表示性能を向上できる。

【0049】また、隣り合う信号線は極性の異なる信号電圧が印加されるので、1つの画素電極下には、隣り合う信号線の信号線部がそれぞれ配設されるため、隣り合う異なる極性の信号線の電位によりカップリングを相殺し、カップリング効果を防止して表示性能を向上できる。

【0050】さらに、信号線は信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたので、いずれかの信号線部の一部が開放してもそれぞれの画素電極には複数の信号線部のいずれかの経路で接続されるため、冗長性を高めることができる。

【0051】またさらに、信号線は複数の信号線部が1本となる引出電極部を有し、前記複数の信号線部の線幅の合計幅は引出電極部の線幅以上であるので、画素電極下に位置する信号線部での電流密度を引出電極部以下に

することにより、カップリング効果を小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】同上図1のII-II断面図である。

【図3】同上信号線を示す説明図である。

【図4】同上他の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図5】同上他の実施の形態の液晶表示装置を示す平面

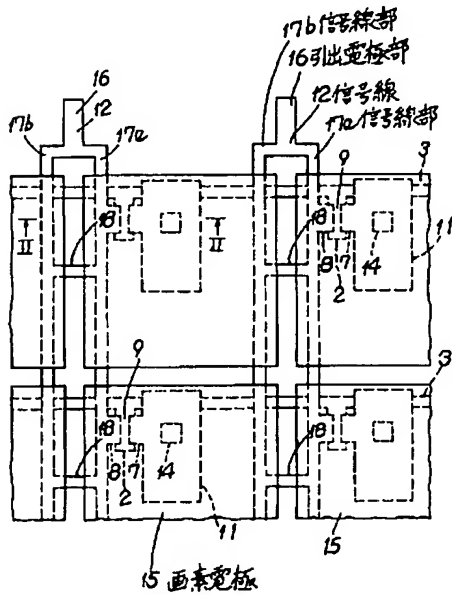
図である。

【図6】同上図5のVI-VI断面図である。

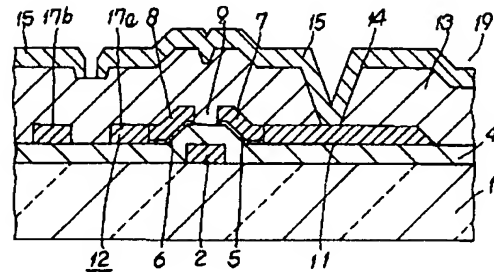
【符号の説明】

- 9 スイッチング素子としての薄膜トランジスタ
- 12 信号線
- 13 層間絶縁膜
- 15 画素電極
- 17a, 17b 支線としての信号線部

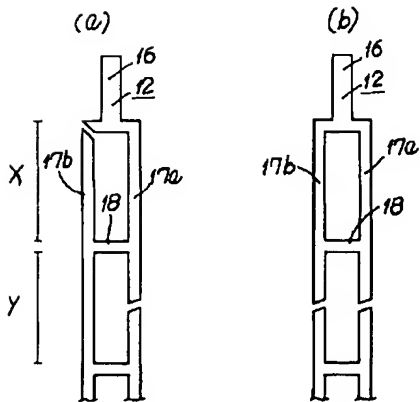
【図1】



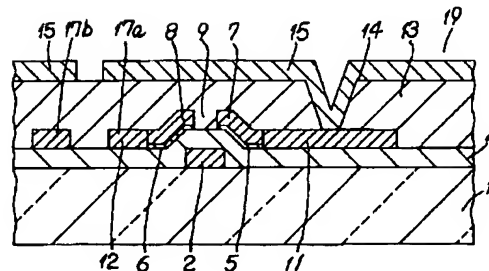
【図2】



【図3】

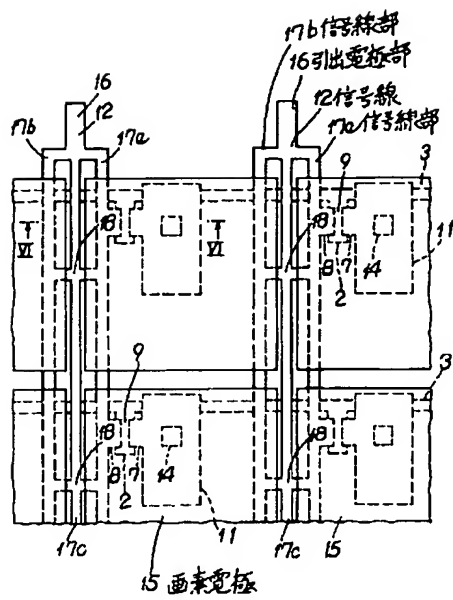


【図4】

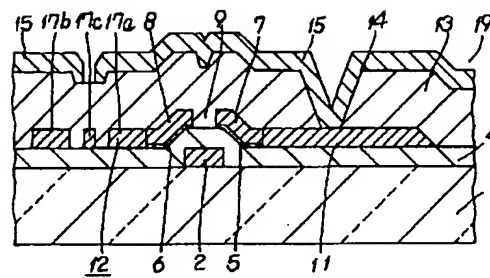




【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/336

識別記号

F I

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253988

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl. G02F 1/136  
G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G09F 9/30  
H01L 29/786  
H01L 21/336

(21)Application number : 09-056320

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing :

11.03.1997

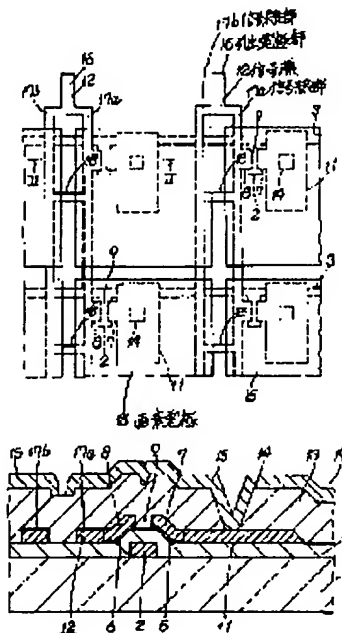
(72)Inventor : HIOKI TAKESHI  
OKA TOSHIYUKI  
AKIYAMA  
MASAHIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display, in which coupling phenomena among signal lines are suppress and liquid crystal responses among pixel electrodes, which do not respond intrinsically, are prevention from being generated.

**SOLUTION:** Gate electrodes 2 and gate lines 3 are formed on a substrate 1 to be covered with gate insulating films 4. Thin film transistors 9 are formed by forming semiconductor layers 5, 6 on the gate insulating films 4 of the gate electrodes 2 and by forming drain electrodes 7 and source electrodes 8. Contact electrodes 11 are formed integrally with the drain electrodes 7 and signal lines 12 orthogonally crossing the gate lines 3 are formed integrally with the source electrodes 8. Pixels electrodes 15 are formed with contact holes 14 by forming interlayer insulating films 13. The signal line 12 has one line of a leader electrode



part 16 and parallel two lines of signal line parts 17a, 17b which are branched into two branches. Then, the signal line 12 is provided by positioning the signal line part 17a at lower surface sides of one end of the pixel electrode 15 group to be selected by the thin film transistors 9 and by positioning the signal line part 17b at lower surface sides of other ends of adjacent pixel electrode 15 group.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.12.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-253988

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136 5 0 0
1/133	5 5 0	1/133 5 5 0
1/1343		1/1343
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30 3 3 8
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78 6 1 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-56320

(22)出願日 平成9年(1997) 3月11日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 日置 毅

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 岡 俊行

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 秋山 政彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

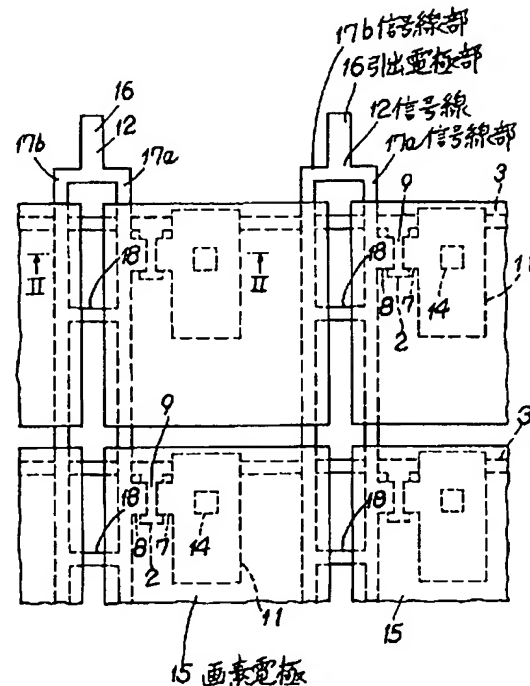
(74)代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 信号線のカップリング現象を抑えとともに、本来応答しない画素電極間での液晶応答が生ずることを防止した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 基板1上にゲート電極2およびゲート線3を形成し、ゲート絶縁膜4で覆う。ゲート電極2のゲート絶縁膜4上に半導体層5、6を形成し、ドレイン電極7およびソース電極8を形成し、薄膜トランジスタ9を形成する。ドレイン電極7にコンタクト電極11を一体に形成し、ソース電極8にゲート線3と直交する信号線12を一体に形成する。層間絶縁膜13を形成し、コンタクトホール14を介して画素電極15を形成する。信号線12は、1本の引出電極部16と、二股に分岐した平行な2本の信号線部17a、17bを有している。信号線部17aを薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群の一端の下面側に位置させ、信号線部17bを隣り合う画素電極15群の他端の下面側に位置して配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配設された複数の画素電極と、

複数本の信号線部を有し、この信号線部の少なくとも1本は選択すべき前記画素電極下に配設され、前記信号線部の他の少なくとも1本は前記選択すべき画素電極と隣り合う画素電極下に配設された信号線とを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 隣り合う信号線は、極性の異なる信号電圧が印加されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 信号線は、信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたことを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 マトリクス状に配設された複数の画素電極と、列方向に配列された前記画素電極にスイッチング素子を介して共通に接続された信号線を有し、前記信号線は互いに電気的に接続された第一および第二の支線を有し、前記第一の支線は層間絶縁膜を介して前記画素電極に重畳され、前記第二の支線は前記第一の支線が重畳される画素電極に対し行方向に隣接する他の画素電極に重畳されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 第一の支線と第二の支線との間には、これらの支線に電気的に接続された第三の支線が配置されていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の液晶表示装置は、画素電極をマトリクス状に配設し、これら複数の画素電極にそれぞれ信号線を接続し、この信号線に直交する方向に走査線を形成し、これら信号線および走査線の交点にアモルファスシリコン(Si)を用いた薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)を配設し、この薄膜トランジスタにより画素電極を制御するマトリクスアレイ基板を形成する。また、このマトリクスアレイ基板に対向して、画素電極に対向した対向電極を有する対向基板を配設し、マトリクスアレイ基板および対向基板間に液晶を封入挟持している。

【0003】近年、高い表示特性、特に高輝度や高コントラスト特性が得られる技術として画素が高開口率を有する液晶表示装置が要求されている。

【0004】そして、高開口率を図る液晶表示装置として、多結晶シリコンを用いることによる薄膜トランジスタの面積の縮小化、あるいは、ソース電極またはドレイン電極から層間絶縁膜を介してその上に画素電極を接続する画素上置き構造などが知られている。この画素上置

き構造の液晶表示装置は、画素電極間の部分以外を開口部にすることが可能になることから特に反射型液晶表示装置では検討されている。

【0005】しかしながら、マトリクスアレイ基板において画素上置き構造を採用した場合、画素電極と信号線とが層間絶縁膜のみを介して形成されているため、信号線の電位が画素電極の電位に影響を及ぼすいわゆるカップリング現象をもたらす。このため、画素電極の電位が変化して液晶が光学応答することによる表示の劣化が生じる。したがって、信号線と画素電極間の結合容量を軽減するため、信号線—画素電極間を平面的に所定距離離間させる必要がある。ところが、信号線と画素電極との間隙部は表示に寄与しないため、表示画面全体に占める画素電極の面積比が低下してしまう。

【0006】また、信号線は、層間絶縁膜および液晶層を介して対向電極と容量結合するため、信号線上の領域の液晶層に対し、信号線と対向電極との電位差分から層間絶縁膜による電圧降下分を差し引いた電圧が印加される。したがって、信号線と対向電極との電位差が大きい場合や、製造条件などの制約から用いられる層間絶縁膜の誘電率が低い場合は、本来応答しないこの領域の液晶層が光学応答してしまい、表示むらやコントラストの低下などをもたらすことになる。

【0007】以上のような、信号線電位による画素電位の変動や画素間の液晶の応答を防ぐために、信号線と画素電極との間に、層間絶縁膜で挟まれたシールド電極を形成する方法もある。この場合、層間絶縁膜が2層になり、さらにシールド電極を形成する工程が必要になるため工程数の増加をもたらす。さらに、層間絶縁膜のピンホールによる、信号線とシールド電極との層間ショートを生じやすいため、欠陥が発生しやすい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の液晶表示装置は、信号線と画素電極間のカップリング現象により画素電極電位が変動し表示性能が劣化したり、本来応答しない画素電極で液晶応答が生じたりするなどの問題を有している。

【0009】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、信号線のカップリング現象を抑えるとともに、本来応答しない画素電極間での液晶応答が生ずることを防止した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、マトリクス状に配設された複数の画素電極と、複数本の信号線部を有し、この信号線部の少なくとも1本は選択すべき前記画素電極下に配設され、前記信号線部の他の少なくとも1本は前記選択すべき画素電極と隣り合う画素電極下に配設された信号線とを具備したことを特徴とする。信号線部は画素電極下に位置するため、信号線部により画素電極以外の部分の液晶を応答させることを防止し、たとえ

ば隣り合う信号線に極性の異なる信号電圧を与えれば、画素電極のカップリングを隣り合う信号線により相殺でき、カップリング効果を防止して表示性能を向上させる。

【0011】また、隣り合う信号線は、極性の異なる信号電圧が印加されるもので、1つの画素電極下には、隣り合う信号線の信号線部がそれぞれ配設されるため、隣り合う異なる極性の信号線の電位によりカップリングを相殺し、カップリング効果を防止して表示性能を向上させる。

【0012】さらに、信号線は、信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたもので、いずれかの信号線部の一部が開放してもそれぞれの画素電極には複数の信号線部のいずれかの経路で接続されるため、冗長性が高まる。

【0013】またさらに、信号線は、複数の信号線部が1本となる引出電極部を有し、前記複数の信号線部の線幅の合計幅は、引出電極部の線幅以上であるもので、画素電極下に位置する信号線部での電流密度を引出電極部以下にすることにより、カップリング効果を小さくする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1および図2に示すように、ガラスなどの高い絶縁性を有する基板1上に、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)あるいはタンタル(Ta)などで形成されたゲート電極2およびこのゲート電極2と一体のゲート線3が形成され、これらゲート電極2およびゲート線3を覆うように基板1上には、酸化シリコン(SiO<sub>x</sub>)あるいは窒化シリコン(SiN<sub>x</sub>)などで形成されたゲート絶縁膜4が形成されている。

【0016】また、ゲート電極2のゲート絶縁膜4上にはアモルファスシリコン(a-Si)の半導体層5、6が形成され、これら半導体層5、6上には、モリブデン(Mo)あるいはアルミニウム(Al)などのドレイン電極7およびソース電極8がそれぞれ形成され、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)9が形成されている。なお、ドレイン電極7およびソース電極8はそれぞれ逆であっても同様である。

【0017】そして、ドレイン電極7には、コンタクト電極11が一体に形成され、ソース電極8には、ゲート線3と直交する信号線12が一体に形成され、これらコンタクト電極11および信号線12を覆うように、有機樹脂などからなる層間絶縁膜13が形成され、この層間絶縁膜13のコンタクト電極11上には、コンタクトホール14が形成され、このコンタクトホール14を介してコンタクト電極11に接触するように、薄膜トランジスタ9に対応してマトリクス状にアルミニウム(Al)あるいは銀(Ag)の画素電極15が形成されている。そして、この画素電極15

上に図示しない配向膜を形成する。

【0018】また、信号線12は、図示しない制御回路などに接続される1本の引出電極部16と、この引出電極部16から二股に分岐された平行な2本の信号線部17a、17bを有している。そして、信号線部17aは薄膜トランジスタ9のソース電極8に接続されこの薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群の一端の下面側に位置し、信号線部17bはこの薄膜トランジスタ9で選択される画素電極15群とは隣り合う画素電極15群の他端の下面側に位置して配設されている。そして、信号線部17a、17bの線幅の合計は、引出電極部16の線幅の合計より広くなっており、信号線部17a、17bにおける電流密度を小さくしている。また、信号線部17aおよび信号線部17bは各画素電極15毎にこれら信号線部17aおよび信号線部17b間を接続する接続部18が形成されている。なお、蓄積容量線を別に設けず、ゲート線3とコンタクト電極11との間で蓄積容量部を形成する、いわゆるCsオンゲート構造としているが、蓄積容量線をゲート線3と平行に設けた構造にしてもよい。そして、これらにてマトリクスアレイ基板19が形成される。

【0019】また、このマトリクスアレイ基板19に対向して、ITOの透明電極および配向膜などを形成した対向基板を組み合わせ、これらマトリクスアレイ基板19および対向基板間にツイストネマティック(Twist Nematic)液晶を注入することにより反射型液晶表示装置を形成する。

【0020】次に、上記実施の形態の冗長性に対する実験結果について説明する。

【0021】信号線12を形成する際のエッチング条件を様々に変えて、信号線12の欠陥の様子を観察した。このとき、断線状態が発生した信号線12の状況を調査したところ、複線化した信号線部17a、17bの一方が断線しているだけで、信号線12の機能には影響を与えていないものがほとんどであった。

【0022】すなわち図3(a)に示すように、たとえばクラックの発生、進行などにより信号線部17bの区間xおよび信号線部17aの区間yで断線が生じたとしても、信号線部17aの区間xおよび信号線部17bの区間yが断線していないため、信号線部17aおよび信号線部17bの接続部18を介して信号電流が流れ、バックアップの役割をしているので、機能は維持されて動作上大きな影響はない。そして、機能上問題が生じるのは、図3

(b)に示すように、たとえば同一区間y内で、信号線部17aおよび信号線部17bが断線した場合のみであり、確率的には非常に小さくなる。

【0023】次に、信号線部17aおよび信号線部17bにより複線化した信号線12の電位変動による画素電極15の電位が変動する現象、すなわちカップリング現象の低減効果について説明する。

【0024】いわゆる信号線反転駆動方法により信号線

12、12には異なる極性で同一電圧の信号を供給する。そして、図1に示す中心の列の画素電極15群に注目すると、たとえば信号線部17aの電位が正の場合、信号線部17bの電位は負となる。このとき、この画素電極15には信号線部17aからは正電位のカップリング作用を受け、信号線部17bからは負電位のカップリング作用を受ける。したがって、信号線部17a、17bの正負の両カップリング効果によりキャンセル(中和)されて、実際の画素電極15の電位変動は大きく低減する。

【0025】また、このとき隣り合う画素電極15の表示が同一表示の場合、信号線12の反転駆動では隣り合う信号線12には符号が反対の同電位が印加される。すなわち、たとえばあるタイミングでは、信号線12には+V1〔V〕が印加され、隣り合う信号線12には-V1〔V〕の電圧が印加される。このとき、画素電極15には信号線12の信号線部17aからのカップリング効果と信号線12の信号線部17bからのカップリング効果が相殺されて画素電極15の電位変動はもたらされない。したがって、特にカップリング効果が表示上の目立ちやすい黒表示や白表示で効果を発揮する。

【0026】さらに、隣り合う信号線12の信号線部17aおよび信号線12の信号線部17bの電位が異なる場合でも低減効果が期待できる。すなわち信号線12の信号線部17aには+V1〔V〕が印加され、信号線12の信号線部17bには-V2〔V〕の電圧が印加されると、画素電極15にはこれらの差分の $|V1 - V2|$ の電圧のカップリング効果に低減される。

【0027】なお、画素電極15、15の間に信号線12が存在しないため、層間絶縁膜13を介して液晶に信号線12の電位が影響を及ぼして光学特性が変化することがなくなる。

【0028】さらに、信号線部17a、17bの線幅の合計は、引出電極部16の線幅の合計より広くなっており、信号線部17a、17bにおける電流密度を小さくするので、カップリング効果も小さくなる。

【0029】また、図1および図2に示す液晶表示装置において、信号線12が1本の信号線部にて構成された液晶表示装置を比較例として用い、表示を比較した。

【0030】そして、反転駆動により信号線12に信号を供給して表示し、表示上の乱れを比較した。

【0031】信号線12が単線の場合には、信号線12-画素電極15間に起因すると考えられるカップリング現象が現れ、信号線12に電位が供給されるのに対応して表示が乱れていた。しかし、信号線12を信号線部17a、17bで複線化した場合には、信号線12の電位に起因する画素電極15の電位のカップリング現象は抑えられており、鮮明な画像が得られた。特に、塗りつぶしの図形、たとえば黒色に塗りつぶされた円などを描写した場合、相違が顕著であった。また、信号線12が単線の場合には、図形全体で表示の乱れが現れていたが、信号線12を信号線部17

a、17bで複線化した場合には、特に塗りつぶされている部分については表示の乱れがほとんど見られなかった。すなわち、白地に塗りつぶし図形の場合、同一タイミングでは、隣合う信号線12、12に極性が異なり大きさが同一な電位が印加されているため、ある画素電極15において一方の下側に配置されている信号線12の電位による画素電極15の変動と他方の下側に配置される信号線12の電位による画素電極15の電位の変動とを打ち消し合うことができたと考えられる。

【0032】次に、他の実施の形態を図4を参照して説明する。

【0033】この図4に示す実施の形態は、層間絶縁膜13に、光吸収性に優れた有機系感光材料を用いたものである。このように、層間絶縁膜13に光吸収性に優れたものを用いることによりブラックマスクを形成することなしに薄膜トランジスタ9の光リーク効果を抑えることができる。そして、有機材料の成膜時の平坦化作用を利用して層間絶縁膜13の表面を平坦化でき、画素電極15をフラットに形成できるので、対向基板とのセルギャップの均一化や液晶の配向性の向上を実現できる。

【0034】さらに、層間絶縁膜13に、たとえば感光性ポリミドやアクリル樹脂などの感光性を有する有機材料を用いることにより、フォトリソプロセスのみでスルーホールを形成できる。

【0035】このように、画素電極15側の面を平坦化した場合、層間絶縁膜13をより厚くしなければ信号線12と画素電極15との距離は近づくことになり、信号線12-画素電極15間のカップリング効果を大きくすることになるが、信号線12を信号線部17a、17bで形成し、信号線12と画素電極15との層間距離を減少することにより、カップリング効果の増大を抑えることができる。

【0036】ここで、層間絶縁膜13としてアクリル樹脂を母材とする黒色顔料分散型レジストを用い上述の実施の形態と同様に形成した液晶表示装置について説明する。

【0037】まず、層間絶縁膜13をスピンコート法によりアクリル系黒色顔料分散レジストを約 $1\mu\text{m}$ 成膜し、約 $80^\circ\text{C}$ でプレバークしながら平坦化させ、フォトリソプロセスによりスルーホール14を形成後、約 $200^\circ\text{C}$ で十分にポストバークすることにより形成する。そして、信号線12を形成する際の層間絶縁膜13の膜厚を約 $0.3\mu\text{m}$ としたが、有機材料による平坦性のため信号線12上の層間絶縁膜13は約 $0.6\mu\text{m}$ となっていた。

【0038】したがって、信号線12上の膜厚が薄くなった分大きなカップリング効果を画素電極15が受けることが考えられるが、信号線12を複数の信号線部17a、17bにより形成し、これら信号線部17a、17bを隣り合う画素電極15、15の下面に配置させれば、各画素電極15の一方の下側に位置する信号線部17aと他方の下側に位置する信号線部17bから受けるおのおののカップリング効果

は増大するが、画素電極15自身の電位変動は両側の信号線部17a、17bから受けるカップリング効果が打ち消し合うために抑えることができた。

【0039】なお、層間絶縁膜13に光吸収性に優れた材料を用れば、画素電極15、15間など表示に寄与しない部分、および、光リーク効果を抑えるために薄膜トランジスタ素子9を遮蔽するためのブラックマトリックスを配置しなくてもよい。

【0040】ここで、図4に示す液晶表示装置において、信号線12を単線のまま幅を十分に大きくして、画素電極15、15間を十分にまたぐ液晶表示装置を比較例として用い、表示を比較した。

【0041】この比較例の反射型液晶表示装置で実際に表示したところ、信号線12の電位により画素電極15の電位が変動する現象を抑えることはできたものの、画素電極15、15間では、信号線12の電位の変動に応じて画素電極15、15間の表示が変化した。すなわち、これは信号線12—層間絶縁膜13—液晶—対向電極でコンデンサ構造を形成しており、信号線12の電位が変動することにより画素電極15、15間に存在する液晶が応答するためである。そして、この液晶の応答により、画像のシャープネスが劣化したり、コントラストが低下してしまう。なお、この現象を抑える対策としては信号線12上の層間絶縁膜13の膜厚を厚くしたり、層間絶縁膜13に比誘電率の小さい材料を用いるなどが考えられるが、液晶の応答を完全に取り除くことはできない。

【0042】これに対し、図4に示す信号線12を複数の信号線部17a、17bとすれば、画素電極15、15間でも表示の変化は生じなかった。すなわち、信号線12は接続部18を除いては、画素電極15、15間には配設されず、画素電極15、15間の液晶には電気力線の変化を及ぼさないためである。したがって、画素電極15、15間の液晶応答を表示させないために対向電極側に配置するブラックマトリックスは不要になる。

【0043】また、たとえばコレステリック—ネマティック相転移を利用した液晶表示装置などメモリ性を有する液晶には特に有効であった。これは、一旦、信号線12にメモリ状態となる信号が印加された場合、画素電極15、15間の表示はメモリ状態が、明の表示であるとする、画素電極15、15間も明の表示となりコントラストが著しく低下するためである。なお、コントラストの低下が顕著な場合には、層間絶縁膜13に光吸収性に優れたものを用いてもよい。また、効果は層間絶縁膜13の色調には依存しない。

【0044】なお、上記実施の形態では反射型液晶表示装置としたが、高開口率を図るには反射型液晶表示装置の方が大きいと考えられる。なお、反射型液晶表示装置においては、基板は不透明なものでもよく、あるいは透明なものでもよい。透明基板を用いた場合、基板の素子形成面の裏面に反射板を貼りつけてもよく、あるいは

画素電極を反射材料で形成してもよい。しかし、上記実施の形態の反射型液晶表示装置に限られたものではなく、画素電極15の電極材料に透過性のあるITO (Indium Tin Oxide) を用いるとともに薄膜トランジスタ9を十分に遮光することにより透過型液晶表示装置にも応用できる。

【0045】また、図5および図6に示すように、信号線12を3つの支線の信号線部17a、17b、17cに分割してもよい。この場合においても上記の実施の形態と同様信号線部17a、17b、17cは互いに共通の引出電極部16を有し、電気的に接続された構造となっている。この構成において画素への給電は3つの信号線部17a、17b、17cを経路として行なわれるので、信号線の電気抵抗的には一本の幅広い信号線を用いた場合と同等にできる。すなわち、隣接する画素電極間に配置された信号線部17cを従来の信号線よりも細くできるので、信号線—対向電極間の液晶層の光学応答を従来より目立たなくできる。

【0046】さらに、液晶材料についてもツイストネマティック液晶に限られたものではなく、ゲストホスト液晶や高分子分散型液晶にも利用可能であり、層間絶縁膜13の材料や画素電極15の材料に光吸収性に優れたものを用いて、選択反射型液晶などに応用することも可能であり、液晶の表示モードに任意のものを用いることができる。

【0047】また、基板1および層間絶縁膜13は、透光性のあるものに限らず、反射型液晶表示装置の場合には、透光性を有さないものでも用いることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、信号線部は画素電極下に位置するため、信号線部により画素電極以外の部分の液晶を応答させることを防止し、たとえば隣り合う信号線に極性の異なる信号電圧を与えれば、画素電極のカップリングを隣り合う信号線により相殺でき、カップリング効果を防止して表示性能を向上できる。

【0049】また、隣り合う信号線は極性の異なる信号電圧が印加されるので、1つの画素電極下には、隣り合う信号線の信号線部がそれぞれ配設されるため、隣り合う異なる極性の信号線の電位によりカップリングを相殺し、カップリング効果を防止して表示性能を向上できる。

【0050】さらに、信号線は信号線部が各画素電極毎で少なくとも1箇所以上結線されたので、いずれかの信号線部の一部が開放してもそれぞれの画素電極には複数の信号線部のいずれかの経路で接続されるため、冗長性を高めることができる。

【0051】またさらに、信号線は複数の信号線部が1本となる引出電極部を有し、前記複数の信号線部の線幅の合計幅は引出電極部の線幅以上であるので、画素電極下に位置する信号線部での電流密度を引出電極部以下に



することにより、カップリング効果を小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】同上図1のII-II断面図である。

【図3】同上信号線を示す説明図である。

【図4】同上他の実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図5】同上他の実施の形態の液晶表示装置を示す平面

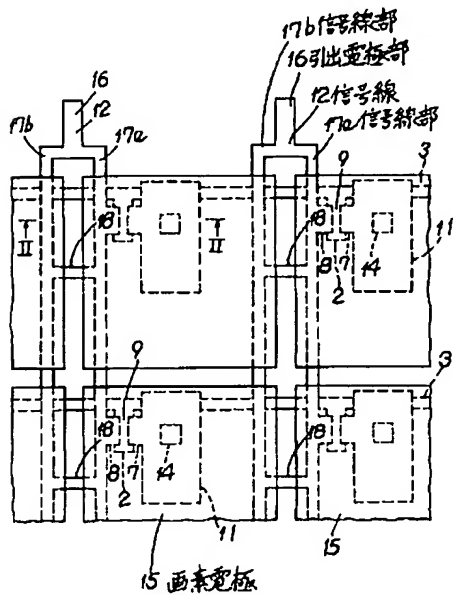
図である。

【図6】同上図5のVI-VI断面図である。

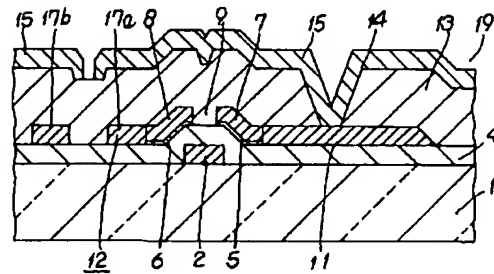
【符号の説明】

- 9 スイッチング素子としての薄膜トランジスタ
- 12 信号線
- 13 層間絶縁膜
- 15 画素電極
- 17a, 17b 支線としての信号線部

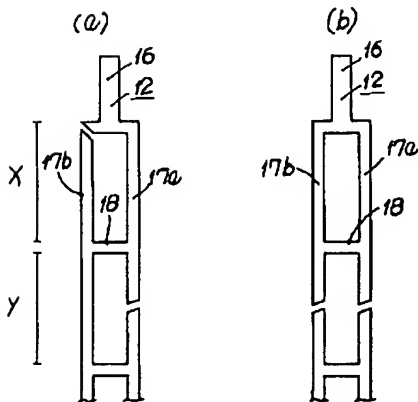
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

